

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-244707

(43)Date of publication of application : 19.09.1997

(51)Int.Cl. G05B 13/02
F02D 45/00
G05B 15/02
G05B 19/05
G05B 19/08

(21)Application number : 08-049313

(71)Applicant : FUJITSU TEN LTD

(22)Date of filing : 06.03.1996

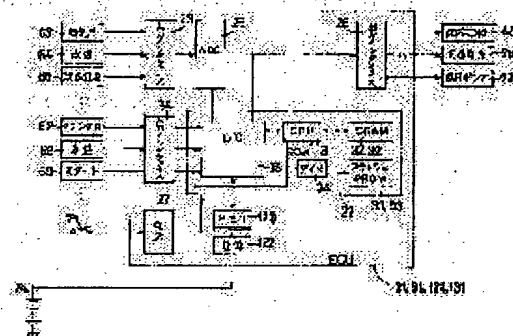
(72)Inventor : MIWA SHOHEI

(54) PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the processor which can continuously store values, etc., used to control a controlled device and decrease the frequency of writing to a nonvolatile memory.

SOLUTION: An ECU(electric control unit) 21 performs operation with values detected by respective sensors, etc., connected to input interfaces 23 and 24 to control respective devices connected to an output interface 26. Learnt values determined by the states of the controlled devices are written in an SRAM 32, and written from the SRAM 32 to a flash PROM 33 at intervals of time determined by a timer 34. While the frequency of writing to the flash PROM 33 is reduced, the learnt values can be stored.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

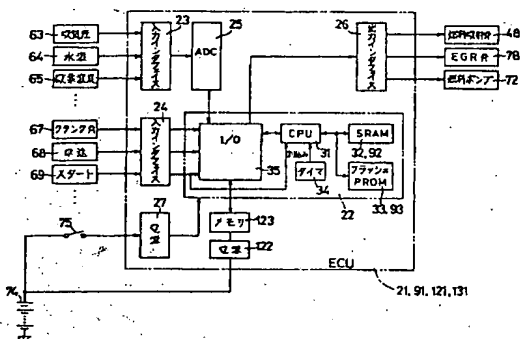
THIS PAGE BLANK (USPTO)

(43) 公開日 平成 9 年(1997) 9 月 19 日

容在附求 未附求 附求項の區8 OL (全17町)

(72) 宛明者 三治 昇平
兵衛縣神戸市兵衛区御所通1丁目2番28号
富士通デパート株式会社内
(73) 代理人 井野士 西政 圭一郎

【解説手順】 ECU21は、入力プロセッサ2
3、24に接続される各々ツマナによって抽出された
値などによって、演算が行われる出力コンパレータ26
に接続される各装置の制御を行う。制御される装置の状態
値によって定められる学習値は、SRAM32に書き込ま
れるが、タイマ34によって定められる時間毎にSRA
M32からフラッシュメモリ33に書き込まれる。フラ
ッシュメモリ33に対する読み込み回数を制限しつつ学
習値を記憶させることができる。



【請求項6】 前記計測手段の出力に基づいて、予め定められた時間間隔毎に前記比較を行うことを特徴とする請求項5記載の処理装置。

【請求項7】 前記制御手段と電流手段との間に介挿され、導通/遮断を制御するスイッチング手段と、

【0003】前記ECUでは、理論空気量への制御精度をさらに向上させるために学習制御が行われている。学習制御を行うには、まず理論空気量からの空気比ずれ量を求め、空気比ずれ量から理論空気比へと修正するための補正係数を求め、前記減算を行う際に補正係数を用いて減算結果を修正する。前記補正係数は、ECUが制御

しようとする、たとえばエンジンの状態には関係なく定められており、補正係数による修正を行っても実際に制御しようとするエンジンの理論空燃比とすることができよう。したがって、前記補正係数に加えてさらに、前記エンジンに対するエンジンの状態にめづる補正を行わなければならない、前記補正を行うための係数は、前記エンジンの状態変化をいかに学習して定められる。

【0004】前記学習して定められる補正係数は、エンジン・E・F・I（Electric Fuel Injection）部品の使用過程での特性変化によって起こる空燃比ずれ修正を系統的に行うために、E・C・Uに電源が供給されない状態でも消去されないようにする必要がある。

【0005】前述した調整正誤数をECUに記憶させておく方法として、ECUに揮発性メモリ、たとえばRAM（ランダムアクセスメモリ）を搭載し、揮発性メモリに対して常時電源を供給して記憶内容を持続させておく方法と、書換え可能な不揮発性メモリ、たとえばEPROM（Electrically Erasable Programmable ROM）を搭載して記憶内容を持続させておく方法とがある。

【0006】図23は、第1の先行技術であるECU1の概略的な構成を示すブロック図である。ECU1は、CPU（中央演算処理装置）2と、SRAM（Static Random Access Memory）3と、入出力処理回路（以下、「I/O」と称する）4と、第1電源回路5と、第3電源回路6とを含んで構成される。

【0007】ECUにおいて、外部のセンサなどからの信号は、I/O4を介してCPU2に与えられる。CPU2は、前記信号に基づいて処理を行って、処理結果をI/O4を介して出力することによって制御部装置の制御を行う。バッテリーは、たとえば1.2Vの電圧を出力する。バッテリーは、第1電源回路5にはグランドに接続され、第2電源回路6には直接供給される。CPU2は、第1電源回路5から供給される電力によって動作し、SRAM3は第2電源回路6から供給される電力によって記憶内容を持続する。

【0008】おおよび第2電源回路5、6は、バッテリー7から与えられる1.2Vの電圧をたとえ5Vに変換してCPU2などに供給する。バッテリー7と第1電源回路5との間には、イグニッションスイッチ8が介在されているので、イグニッションスイッチ8が遮断されると、CPU2などに電力が供給されなくなり、ECU1とCPU2などには電力が供給されなくなり、ECU1の動作が停止する。バッテリー7と第2電源回路6とは直に接続されているので、イグニッションスイッチ8の遮断に無関係である。第2電源回路6からは電力がSRA、M3に与えられている。揮発性メモリであるSRAM3などに電力が供給されているので、前述のように学習値などを記憶しておくことができる。

【0009】図24は、第2の先行技術者であるECU11の概略的な構成を示すブロック図である。ECU11

において、ECU1と同一の構成要素には同一の参照符を付して説明を省略する。ECU11の特徴は、SRA-M3に置換えて、EEPROM1で記憶されていることである。また、EEPROM1では、バグア7からイグニッションスイッチ8を介して12Vの電圧が供給されている電源回路13からCPUおよびEEPROM1.2などにたとえば5Vの電圧が与えられている。EEPROM1.2は、不揮発性のメモリであるので、イグニッションスイッチ8が遮断されて電力が供給されなくなっても前記学習値などを記憶しておくことができる。

【0010】
【發明が解決しようとする課題】前述の第1の先行技術では、バッテリーから供給される1.2Vの電圧を5Vに増強して出力する電圧回路が2つ必要などという問題点がある。また、データリートを取外し、データが書き込まれてしまつたという問題点があり、たとえば学習補正誤差による変動はすれ修正の時機は不可可能となる。

【0011】前述の第2の先行技術では、第1の先行技術における2つの問題点は解決されるが、EEPROM 12には、EEPROM 12の構成によって定められる、たとえば10万回という書き込み回数の制限があり、学習値を頻繁に書き換えたいとき、その制御装置の状況に応じた細かい制御を行うには適していない。

【0012】本発明の目的は、被制御装置の制御のために用いられる値などを記憶することと機能的な制御を可能とし、かつ前記値が記憶される不揮発性メモリに書き込み回数を削減することができる処理装置を提供することである。

【0013】
 【説明を減らすための手段】本章明は、情報を減出し
 て出力する1または複数の抽出手段からの情報に基づいて
 定められる基本値と、基本値を定める情報と同一かも
 しくは異なる情報に基づいて定められる補正値とに基づ
 いて演算を行い、演算結果に基づいて被動調整を制御
 する処理装置であって、前記基本値と前記補正値に基づ
 いて演算を行う演算部と、前記基本値と前記補正値に基づ

示する信号を与えられ、学習値が交換されておられる交換機。可能な不揮発性メモリと、前記基本値と補正値と学習値とが同時に記憶される揮発性メモリと、予め定められた電圧の供給を供給する電源手段と、前記電源手段からの電圧の供給が開始されると、不揮発性メモリに記憶されている学習値を取出して学習値メモリに書き込み、前記補正値と基本値と学習値とに基づいて演算を行い、演算結果に基づいて制御信号を制御し、補正値に基づいて補正値メモリに記憶されている学習値を交換し、1または複数の予め定められた条件のうちの少なくとも1つが満たされる度に不揮発性メモリに前記交換値を指示する信号を与える、揮発性メモリに記憶されている前記学習値を交換し、揮発性メモリに書き込み制御手段とを含むことを特徴とする処理装置である。

本発明に従えば、制御手段は電源手段からの電圧の供給が開始されると、不揮発性メモリに記憶されている学習値と学習値に基づいて演算を行い、演算結果に基づいて制御装置を制御する。また、補正値に基づいて揮発性メモリに記憶されている学習値を掌換え、１または複数の予め定める条件のうち少なくとも１つが満たされた場合には、不揮発性メモリに前記掌換えを指示する値号を与えて、揮発性メモリに記憶されている前記学習値を不揮発性メモリに書き込む。したがって、処理装置は制御しようとする被制御装置に与えられる学習値は、１または複数の条件のうち少なくとも１つが満たされる度に掌換え可能な不揮発性メモリに書き込まれるので、学習値を用いて被制御装置に対して継続的な制御を行うことができ、かつ前記装置に基づいて変更された学習値を、不揮発性メモリに書き込み更新することができ、

【0014】本発明は、電源手段からの電力の供給が開
始されると計時を開始する計時手段を備え、前記制御手
段は、計時手段の出力が予め定める時間の経過を示した
ことを前記予め定める条件とすることを特徴とする。

本発明に従えば、制御手段は、計時手段の出力が予め定められる時間が経過したことを示すと、前記予め定められる条件が満たされたとして、揮発性メモリに記憶されている学習時間が学習値に学習値が不揮発性メモリに書き込まれるまでの時間毎に学習値が不揮発性メモリに書き込まれることとなり、不揮発性メモリに書き込みを行う回数を削減しつつ、講義に学習値を不揮発性メモリに記憶させることで、学習値を不揮発性メモリに学習値が記憶されるので、学習値を用いて波制御装置に対して機能的な制御を行うことができる。

【0015】本発明は、前記制御手段は、予め定める時間よりも充分に長く定められる予め定める期間が経過すると、前記予め定める時間に予め定める追加時間を追加することを特徴とする。

本発明に従えば、制御手段は予め定められた期間が経過するまでは予め定められた時間毎に学習値を不揮発性メモリに書き込み、予め定められた期間が経過した後は予め定められた時間毎に追加、予め定められた時間毎に学習値を不揮発性メモリに書き込む。したがって、制御装置の制御を開始したときには比較的に低い学習値の不揮発性メモリに学習値を書き込むことによって、被制御装置における学習値へと変更することによって、被制御装置にわたる学習値を不揮発性メモリで書き込み、予め定められた期間の経過後は学習値を不揮発性メモリに書き込み、学習値を長くすることによって、書き込み回数を削減して学習値を記憶することができ、

【0016】本発明は、前記制御手段と電源手段との間に介挿され、導通/遮断を制御するスイッチング手段を備え、スイッチング手段によって電源の供給が開始されたるに不揮発性メモリに記憶されている起動回数値を増加し、起動回数値が予め定められる値となると、前記スイッチング手段に予め定められる追加時間を追加することを特徴とする。

徴とする。

本発明に従えば、制御手段は起動回数が予め定めらる値となるまでは予め定めらる時間毎に学習値を不揮発性メモリに書き込み、予め定めらる値となった後は予め定めらる時間に追加時間を足合わせた時間毎に学習値を不揮発性メモリに書き込む。したがって、起動回数が少ないときには比較的確率に不揮発性メモリに学習値を書き込むことによって、制御装置状態に応じた学習値へと変更することによって、起動回数が予め定めらる値となった後は、学習値を不揮発性メモリに毎定時間間隔を置くすることによって、書き込み回数を削減しつつ学習値を記憶することができ

【0017】本発明は、前記制御手段は、不揮発性メモリに記憶されている学習値と、揮発性メモリに記憶されている学習値との比較を行い、2つの学習値に予め定められた値以上の差が生じたことを前記予め定める条件とすることを特徴とする。

本説明に述べた、制衡手段は、不揮発性メモリに記憶されている学習値と、揮発性メモリに記憶されている学習値との比較を行い、2つの学習値に予め定められた値以上の差が生じていると予め定められている条件を満たしたとして、揮発性メモリに記憶されている学習値を不揮発性メモリに書き込む。したがって、揮発性メモリに記憶されている学習値と、不揮発性メモリに記憶されている学習値との差が予め定められた値以上になったときのみに不揮発性メモリに書き込むが行われるので、不揮発性メモリに対する書き込み回数を削減することができる。

【0018】本発明は、前記計時手段の出力に基づいて、予め定める時間間隔毎に前記比較を行うことを特徴とする。

本発明に従えば、制御手段は予め定められた時間間隔毎に揮発性メモリに記憶されている学習値と不揮発性メモリに記憶されている学習値との比較を行う。したがって、予め定められている時間間隔に行われる比較によって、揮発性メモリに記憶されている学習値と、不揮発性メモリに記憶されている学習値との差が予め定められた値以上であると判断されたときとの不揮発性メモリに書き込みが行われるのを、不揮発性メモリに対する書き込み回数を削減することができる。

【0019】本発明は、前記制御手段と電源手段との間に介挿され、導通/遮断を制御するスイッチング手段と、制御手段と電源手段との間で、かつスイッチング手段と、制御手段と電源手段との間で、前記スイッチング手段が遮断され、予め定められた第1の時間間通して制御手段に電力が供給する前記電力供給手段とを備え、前記制御手段は、スイッチング手段によって電源手段からの電力の供給が停止されたことを検知する条件とし、電力供給手段を介して供給される電力によって、揮発性メモリに記憶されている学習値を不揮発性メモリに書き込むことを特徴とする。

本発明に従えば、スライディング手段によって電源手段から制御手段への電力の供給が停止されると、電力供給手段によって第1の時間だけ制御手段へと電力が供給される。制御手段は、スライディング手段が遮断されたことに伴って、第1の時間の間に、揮発性メモリに記憶されている学習値を揮発性メモリに書き込む、したがって、揮発性メモリに書き込まれる学習値は、最も最新の学習値であるので、次にスライディング手段が遮断されて制御を開始するとき、最新の学習値を用いて制御を開始することができ、また、スライディング手段が遮断されたときに書き込みを行うので揮発性メモリに対する書き込み回数を削減することができる。

【0020】本発明は、前記検出手段と制御手段との間に介挿され、検出手段によって検出された情報が予め定められる範囲内の値であるかどうかを判定する判定手段を備え、前記揮発性および揮発性メモリは、前記予め定められる範囲外の値が前記検出手段で検出されたことを示す異状検出情報が書き込まれる異状検出情報記憶領域を含んで構成され、前記制御手段は、検出手段からの情報が判定手段によって予め定められる範囲内の値ではないと判定されるとき、異状検出情報を揮発性および揮発性メモリの異状検出情報記憶領域に書き込み、以後は補正值と学習値とに換えて予め定められる範囲内の値である設定値を用いて前記演算を行うことを特徴とする。

【0021】本発明に従えば、制御手段は、検出手段からの情報が判定手段によって予め定められる範囲内の値ではないと判定されるとき、異状検出情報を揮発性および揮発性メモリに書き込み、異状検出情報記憶領域に書き込み、揮発性メモリに記憶されている学習値を揮発性メモリに書き込む。以後の制御は、補正值と学習値とに置換えて予め定められる範囲内の値である設定値を用いて行う。したがって、前記情報が予め定められる範囲内の値ではない場合には、学習値が揮発性メモリに記憶され、以後の制御が設定値を用いて行われるので、異常な情報を用いて後制御装置の制御を行うことがなく、また異常な情報によって学習値が不所望な値となることを防止することができる。

【0022】図2は、図1は本発明の実施の第1の形態であるECU21の構成を示すブロック図であり、図2はECU21に関連する構成の一例を示すブロック図である。図2は、水素式の火花点火内燃機関についての構造を示している。

【0022】図2において、吸気口42から導入された燃焼用空気を、エアクリーナ43で浄化され、吸気管44を介して、吸気管44に介在されるスロットル弁45での流入量が調整された後、サージタンク46に流入する。サージタンク46から流出した燃焼用空気を、吸気管47に介在される燃料噴射弁48から噴射される燃料と混合され、吸気弁49を介して内燃機関50の燃焼

室51に供給される。燃焼室51には、点火プラグ52が設けられていて、点火プラグ52からの火花によって燃焼室51で空気と燃料とが燃焼する。この燃焼室51からの排気ガスは、排気弁53を介して排出され、排気管54から三元触媒55を通過して大気中に放出される。

【0023】前記吸気管44には、吸入空気の温度を検出する吸気温度検出器61が設けられ、前記スロットル弁45に関連してスロットル弁開度検出器62が設けられ、サージタンク46には、吸気管47の圧力を検出する吸気圧検出器63が設けられる。また前記燃焼室51付近には冷却水温度検出器64が設けられる。排気管54において、三元触媒55より上流側には、酸素濃度検出器65が設けられ、三元触媒55より下流側には、排気温度検出器66が設けられる。内燃機関50における回転速度、すなわち単位時間当たりの回転数は、クランク角検出器67によって検出される。

【0024】ECU21には、前記各検出器61～67とともに、車速検出器68と、内燃機関50を始動させるスタータモータ73が駆動されているかどうかを検出するスタータ検出器69と、希薄燃の使用などを検出する空燃比検出器70と、内燃機関50が搭載される自動車に自動変速機付であるときには、その自動変速機の変速比がニュートラル位置であるかどうかを検出するニュートラル検出器71とからなる検出結果が入力される。

【0025】さらにまた、このECU21は、バッテリー74によって電力供給されており、前記各検出器61～71の検出結果および電圧検出器60によって検出されるバッテリー74の電圧値などに基づいて、燃料噴射量や点火時期などを演算し、前記燃料噴射弁48および点火プラグ12などを制御する。ECU21はまた、内燃機関50が運転されているときには、燃料ポンプ72を駆動する。

【0026】また、吸気管47と排気管54との間には、御路77によってバイパスされている。この御路77には、該御路77を介して再循環される排気ガスの流量を調整制御するためのEGR弁78が設けられている。

【0027】EGR弁78は、たとえばダイナマムを用いて構成されており、ダイナマム室に吸気弁を導くことにより、閉鎖が制御される。このようにEGR弁78が開度制御されることによって、吸入空気に混入される排気ガス量が変化され、空燃比を変化させることができる。

【0028】ECU21は、制御回路22と、入力インタフェース回路23、24と、アナログデジタル変換回路（以下、「ADC」と称する）25と、出力インタフェース回路26と、電源回路27とを含んで構成される。また、制御回路22は、CPU31と、SRAM32と、フラッシュROM33と、タイマ34と、1/O（入出力回路）35とを含んで構成される。

【0029】前記各検出器60～71などにおいてアナログ値を出力する検出器からの出力は、入力インタフェース回路23からADC25を介してデジタル値へと変換されて制御回路22に与えられる。また、前記検出器60～71などにおいてデジタル値を出力する検出器からの出力は入力インタフェース回路24を介して制御回路22に与えられる。

【0030】ECU21には、バッテリー74から供給される電力がイニシエンスイッチ75を介して与えられている。前記供給された電力は、電源回路27で電圧がたとえば5Vへと変換されて制御回路22などに与えられる。制御回路22では、ADC25および入力インタフェース回路24を介して1/O35に与えられる信号に基づいてCPU31が予め定められる処理を行う。処理の結果は、1/O35を介して出力インタフェース回路26へと与えられる。出力インタフェース回路26の出力が、前記燃料噴射弁48に与えられることによって、燃料噴射量が制御される。また、前記出力がEGR弁78に与えられてEGR量が制御される。さらに、前記出力によって燃料ポンプ72が駆動される。

【0031】ECU21の制御回路22では、電源投入時には、電圧的に書き込み可能な揮発性メモリが設けられてSRAM33から前述した学習値などが読出されてプログラム2に書き込まれる。CPU31は、1/O35を介して供給される各検出器の出力およびSRAM32に記憶されている学習値などに基づいて前記処理を行う。計時手段であるタイマ34は、時間を計時しており、プログラムの割り込みミクロンなどをCPU31に通知する。

【0032】図3は、ECU21によって行われる制御の一例を説明するためのダイミクロンチャートである。図3（1）に示す波形は、酸素センサである前述の酸素濃度検出器65の出力電圧の波形であり、この出力電圧はADC25に与えられる。ADC25の出力である図3（2）に示す波形は、酸素濃度検出器65の出力電圧が基準電圧以上となる期間がイレベルとなり、基準電圧未満となる期間がローレベルとなる。前記基準電圧は、理論空燃比であるときの酸素濃度検出器25の出力電圧を示す。したがって、ADC25の出力がイレベルであるときには、理論空燃比に対して燃料量が過剰な状態であり、ローレベルであるときには空気の量が多いリッチ状態である。

【0033】図3（3）に示す波形は、前記酸素濃度に基づいて求められる燃料噴射時間の補正值FAFの値を示している。補正值FAFは、ADC25の出力がイレベルからローレベルへと切替わるとき、たとえば時刻t0、t2では、その値が0.1減少され、ローレベルからイレベルへと切替わるとき、たとえば時刻t1、t3ではその値が0.1増加される。

【0034】補正值FAFは、時刻t0、t1、t2、t3で値が大きく増減しているが、これは酸素濃度検出器65が内燃機関50の下流側に位置していることによって、あるタイムラグで酸素濃度検出器65が検出される酸素濃度と、そのタイムラグで酸素濃度検出器50に吸入される酸素濃度とにずれが生じるのを補正するためであり、ADC25の出力がイレベルとローレベルとで切替わるときに、補正值FAFの値を0.1ずつ増加もしくは減少させている。

【0035】たとえば、ADC25の出力がイレベルである時刻t0から時刻t1までの期間W1では、時刻t0における値から前述する図4に示す割り込み処理が行われる度で0.002ずつ減少する。なお、ADC25の出力が、ローレベルとなる時刻t1からt2までの期間W2では、時刻t1における値から0.002ずつ増加する。なお、期間W1、W2は、たとえば1秒間である。

【0036】図3（4）に示す波形は、学習値FAF B Gの値を示している。学習値FAF B Gは、補正值FAFに基づいて、前述する図4のフローチャートによって定められる値である。学習値FAF B Gは、ADC25の出力レベルが切替わる毎に、その値が0.002ずつ変化する。学習値FAF B Gの値の変化については後述する。

【0037】図4は、たとえば後述する図7のフローチャートとして示されるメインプログラムに対して予め定める時間毎に割り込み行われるプログラムのフローチャートである。この割り込み処理は、メインプログラムの実行中に、タイマ34によって測定される。たとえば16ms毎に割り込みが行われる。ステップ1では、ADC25の出力に基づいて、酸素濃度がリッチであるかどうかを判定する。酸素濃度がリッチである場合には、ステップ2に進む。

【0038】ステップ2では、前回の割り込み処理時の判定がリッチであったかどうかをSRAM32を参照することによって判定する。前回の割り込み処理時の酸素濃度がリッチである場合にはステップ3に進む。ステップ3では、補正值FAFを0.002減少させる。ステップ3の処理の終了後、メインプログラムの処理に戻る。

【0039】ステップ2において、前回の割り込み処理時の酸素濃度がローレベルである場合にはステップ4に進む。ステップ4では、補正值FAFを0.1減少させる。続くステップ5では、ステップ1において判定した結果を、たとえばSRAM32に書き込んで記憶する。ステップ6では、前回までの補正值FAFの相加平均値に対して検出量を掛け求めた値と、今回の補正值FAFとを足し合わせた値を、検出回数を1増加させた値で割ることによって今回までの補正值FAFの相加平均を求めた値を、ステップ6において求めた相加平均は、SRAM32に書き込まれて記憶される。前

記録回数と予め定められた回数としてよい。

【0040】ステップ7では、ステップ6で求めた相対平均が1.0を超えているか1.0未満であるかによってリッチであるかを判定する。相対平均が1.0を超えている場合にはステップ8に進み、ステップ8では、学習値FAFBGを0.002減小させる。ステップ8の処理の終了後、メインプログラムの処理に戻る。

【0041】ステップ7において、相対平均が1.0未満であるときには、ステップ9に進み、ステップ9では、学習値FAFBGを0.002増大させる。ステップ9の処理の終了後、メインプログラムの処理に戻る。

【0042】ステップ1において、今回の燃費測定がリッチであると判定された場合は、ステップ10に進む。ステップ10では、SRAM32を参照すること

$$T_c = T_p \times FAF \times FAFBG + T_b$$

式(1)において、 T_p は、吸気口42から吸入した空気が量に基づいて定められる燃料噴射時間である。基本値である燃料噴射時間 T_p は、たとえばフラッシュROM33の燃費測定結果に基づいて定められている。燃費測定結果は、たとえば前述の燃費測定結果に基づいて算出される。また、 T_b は実際の燃料噴射時間($T_p \times FAF \times FAFBG$)を求めた時刻に対して、燃料噴射弁48が実際に燃料を噴射する時刻までの応答遅れを修正するための時間である。

【0045】ステップ2では、ECU21から予め定められる信号を出力して噴射時間 T_c の間、燃料噴射弁48から燃料を噴射させる。ステップ2の処理の終了後、メインプログラムの処理に戻る。

【0046】図6はECU21におけるメインプログラムのフローチャートであり、図7はメインプログラムにおける初期設定処理についてのフローチャートである。なお、図6、図7に示すフローチャートでは、特に本発明の特徴となる処理について示す。

【0047】後述する図6に示すメインプログラムのフローチャートで、ステップm1として行われる初期設定処理として、ステップq1では、フラッシュROM33のアドレス¥2000〜¥2FFFに記憶されているデータをSRAM32のアドレス¥1000〜¥1FFFに書き込む。なお、本明細書において「¥」は、引続く数字および記号がアドレスを示す16進数の値であることを示す。ステップq2では、計時手段であるタイマ34を初期化して時間Aを0にする。初期設定処理の終了後は、図6に示すフローチャートにおいて、ステップm1で、前述の初期設定処理を行う。ステップm2では、初期設定処理において初期化されたタイマ34による計時動作を開始する。ステップm3では、タイマ

によって、前回の燃費測定がリッチであったかどうかを判定する。前回の燃費測定がリッチであった場合は、補正値FAFを0.1増大させる。ステップ11の処理の終了後、ステップ5以降の処理を行う。また、ステップ10における判定で前回の燃費測定がリッチであると判定された場合は、補正値FAFを0.002増大させる。ステップ12の処理の終了後、メインプログラムの処理に戻る。

【0043】図5は、燃料の噴射時間を定めるためのフローチャートである。図5に示すフローチャートは、たとえば図7に示すメインプログラムのフローチャートの実行中に、割り込み処理として行われる。ステップp1では、以下に示す式(1)に基づいて燃料噴射弁48からの燃料の噴射時間 T_c を求める。

【0044】

で構成されているので、ECU21と同一の構成要素についての説明は省略する。ECU21は、ECU21の構成にさらに電源122と、メモリ123とを含んで構成される。

【0053】電源回路122は、イグニッションスイッチ75を介さずにバッテリー74から直接電力が供給されている。電源回路122は、メモリ123に電力を供給する。メモリ123は、たとえばSRAMなどによって構成される揮発性のメモリである。メモリ123は、I/O35を介してデータの書き込みおよび読み出しが行われる。メモリ123には常に電力が供給されることとなり、バッテリー74からの電力の供給が停止しない限り記憶内容が保持される。

【0054】ECU121の特徴は、イグニッションスイッチ75がオンされた回数をフラッシュROM33などに記憶しておき、記憶されている前記回数が予め定められる回数以上となると、SRAM32からフラッシュROM33への書き込みの時間間隔を変更して長くしていることである。前記イグニッションスイッチ75がオンされた回数を以後起動回数と称する。なお、起動回数を前記メモリ123に記憶するようにして、予め定める回数毎にフラッシュROM33に書き込まれている起動回数を1増加させるようにしてもよい。メモリ123に起動回数を一時的に書き込んでからフラッシュROM33に書き込むことによって、フラッシュROM33にデータが書き込まれる回数を削減することができる。

【0055】図8は、ECU121の動作を説明するためのタイミングチャートである。図8のタイミングチャートにおいて、横軸はイグニッションスイッチ75をオンした累積の回数を示し、縦軸はフラッシュROM33に書き込みを行う時間間隔を示す。イグニッションスイッチ75をオンした累積の回数とは、ECU121がイグニッションスイッチ75をオンしてバッテリー74から電力が供給されたのを1回目として、以降、イグニッションスイッチ75がオンされる度に1ずつ増加させたものである。

【0056】最初にイグニッションスイッチ75をオンしてから予め定められる回数Cまでは、書き込み間隔を時間E1とし、時間E1が経過する度にSRAM32に書き込まれているデータをフラッシュROM33に書き込む。前記起動回数が予め定められる回数Cとなると書き込み間隔を変更し、時間E1から時間F増加した時間E2とする。以後の起動時には時間E2が経過する度に前記書き込み動作を行う。

【0057】前記予め定められる回数Cは、たとえば90回ぐらに定められ、おおよそ1か月ぐらに時間E1、たとえば10分毎に書き込み動作を行い、起動回数が90回となると時間F、たとえば50分を時間E1に足合わせ時間E2として、その後は時間E2として1時間毎に

書き込み動作を行う。

【0058】図9はECU121におけるメインプログラムのフローチャートであり、図10はメインプログラムのフローチャートであり、図11は初期設定処理のフローチャートである。図9および図10のフローチャートでは特に本発明の特徴となる処理について示す。

【0059】後述する図9に示すメインプログラムのフローチャートで、ステップk1として行われる初期設定処理として、ステップn1では、フラッシュROM33のアドレス¥2000〜¥2FFFに記憶されているデータをSRAM32のアドレス¥1000〜¥1FFFに書き込む。ステップn2では、SRAM32のアドレス¥1000に記憶されている累積された起動回数Dを算出する。ステップn3では、起動回数Dを1増加させてSRAM32のアドレス¥1000に書き込む。ステップn4では、タイマ34を初期化して時間Aを0とする。初期設定処理の終了後は、図9に示すフローチャートに処理を移す。

【0060】図9のフローチャートにおいて、ステップk1では前述の初期設定処理を行う。続くステップk2では、初期設定処理において初期化されたタイマ34による計時動作を開始する。ステップk3では、起動回数Dが予め定められる回数C以上となったかどうかを判定する。起動回数Dが、予め定められる回数C以上である場合は、ステップk4に進む。

【0061】ステップk4では、時間E1に時間Fを足し合わせて時間E2を定められる。ステップk5では、タイマ34によって計時される時間Aと時間E2とを比較することによって計時動作が開始されてから時間Eが経過したかどうかを判断している。時間Eは、起動回数Dが回数C未満であるときには、時間E1であり、起動回数Dが回数C以上であるときには、時間E2である。

【0062】ステップk5において時間Aが時間E以上であると判断された場合は、ステップk6に進む。ステップk6では、SRAM32のアドレス¥1000〜¥1FFFに記憶されているデータをフラッシュROM33のアドレス¥2000〜¥2FFFに書き込む。ステップk7では、計時時間Aをリセットして0として計時動作を再開する。ステップk7の処理の終了後は、図示しない他の処理を行い、その後ステップk3以降の処理を行う。

【0063】ステップk3において、起動回数Dが予め定められる回数C未満である場合は、ステップk5以降の処理を行う。また、ステップk5において、計時動作が開始されてから時間Eが経過していない場合には、図示しない他の処理を行い、その後ステップk3以降の処理を行う。

【0064】以上のように本発明の実施の第2の形態によれば、各センサ61〜71などによって検出された値および検出された値に基づいて求められる値は、ECU

と、120度を超えた場合とを異常である状態として、ADC25に入力される電圧値は、水温が-30度である場合には4.7Vであり、120度である場合には0.3Vである。冷却水温度検出器64の測定値を考慮して、電圧値が4.9Vを超える場合と、0.1V未満である場合とを異常状態であると判断される。

【0089】図20は、冷却水温度検出器64についての制御回路22における処理を示すフローチャートである。本フローチャートは、たとえば図6などに示すメインプログラム中のフローチャートの実行中に、たとえば16ms毎に繰り返される。

【0090】ステップg1では、冷却水温度検出器64の出力を監視し、ステップg2では、冷却水温度検出器64の出力である電圧が、0.1Vから4.9Vまでの範囲にあるかどうかを判断する。ステップg2において、検出された値が前記範囲内の値であると判断された場合には、ステップg3に進む。ステップg3では冷却水温度検出器64からの出力を実際の温度に変換する。ステップg3の処理の終了後メインプログラムの処理に戻る。

【0091】ステップg2において、前記電圧が0.1V未満であるか、4.9Vを超えていると判断されたときにはステップg4に進む。ステップg4では、冷却水の温度が異常である判定する。続くステップg5では、異常である冷却水温度検出器64の出力に換えて、予め定められた冷却水の温度として定める。以後のメインプログラムの処理では、設定値に基づいて演算が行われる。ECU91では、たとえば前記設定値として示される温度を80度とする。

【0092】ステップg6では、SRAM32における冷却水の温度に異常が発生したことを示すフラグを変化させて、異常が発生したことを記憶する。ステップg7では、フラッシュPROM33における冷却水の温度に異常が発生したことを示すフラグを変化させて、異常が発生したことを記憶する。ステップg7の処理の終了後メインプログラムの処理に戻る。

【0093】ECU91におけるメインプログラムの処理および初期設定処理としては、前述の図6および図7に示すフローチャートの処理が行われる。

【0094】以上のように本発明の実施の第5の形態によれば、各センサ61～71などによって検出された値が予め定められた範囲内の値であるかどうかによって検出された値が正常であるかどうかを判断し、正常である場合には検出された値を用いて演算を行い、異常である場合には予め定められた設定値を用いて演算を行うようにし、異常を検出したことをSRAM32の領域94bおよびフラッシュPROM33の領域95bにそれぞれ記憶するので、異常を検出したことを示す情報を継続的に記憶しておくことができ、点検などを行う際に参照して整備を

【0102】さらに本発明によれば、不揮発性メモリに書き込まれる学習値は、最も最新の学習値であるスイッチング手段が遮断されたときの学習値であるので、次にスイッチング手段が導通されて制御を開始するときに、最新の学習値を用いて制御を開始することができる。また、スイッチング手段が遮断されたときに書き込みを行うことで不揮発性メモリに対する書き込み回数を削減することができる。

【0103】さらに本発明によれば、前記情報が予め定められた範囲内の値でない場合には、学習値が不揮発性メモリに記憶され、以後の制御が設定値を用いて行われるのではなく、異常な情報を用いて制御装置の制御を行うことができ、また異常な情報によって学習値が不揮発性値となることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第1の形態であるECU21およびECU81、121の構成を示すブロック図である。

【図2】ECU21に関連する構成の一例を示すブロック図である。

【図3】ECU21によって行われる制御の一例を説明するためのタイミングチャートである。

【図4】酸素濃度についての処理を示すフローチャートである。

【図5】ECU21における燃料の噴射時間を定めるためのフローチャートである。

【図6】ECU21におけるメインプログラムのフローチャートである。

【図7】ECU21における初期設定処理のフローチャートである。

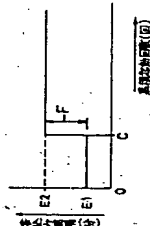
【図8】本発明の実施の第2の形態であるECU121の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図9】ECU121におけるメインプログラムのフローチャートである。

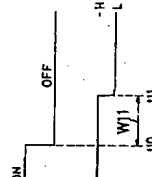
【図10】ECU121における初期設定処理のフローチャートである。

【図11】本発明の実施の第3の形態であるECU131におけるメインプログラムのフローチャートである。

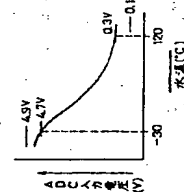
【図8】



【図14】



【図19】



【図12】ECU131における初期設定処理のフローチャートである。

【図13】本発明の実施の第4の形態であるECU81の構成を示すブロック図である。

【図14】ECU81の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図15】ECU81における初期設定処理のフローチャートである。

【図16】ECU81においてイグニッションスイッチ75がオフされたときの処理を示すフローチャートである。

【図17】本発明の実施の第5の形態であるECU91におけるSRAM32およびフラッシュPROM33の構成を示す図である。

【図18】ECU91と冷却水温度検出器64との接続関係を示す図である。

【図19】冷却水温度検出器64の出力が有効となる範囲を説明するためのグラフである。

【図20】冷却水温度検出器64についての制御回路22における処理を示すフローチャートである。

【図21】第1の先行技術であるECU11の構成を示すブロック図である。

【図22】第2の先行技術であるECU11の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

21, 81, 91, 121, 131 ECU

22 制御回路

23, 24 入力インタフェース

25 ADC

26 出力インタフェース

27 電源回路

31 I/O

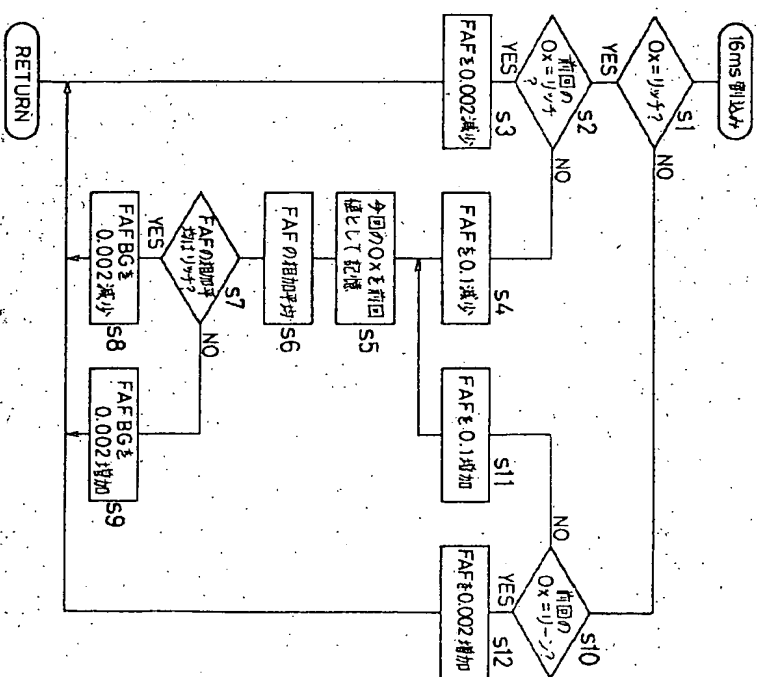
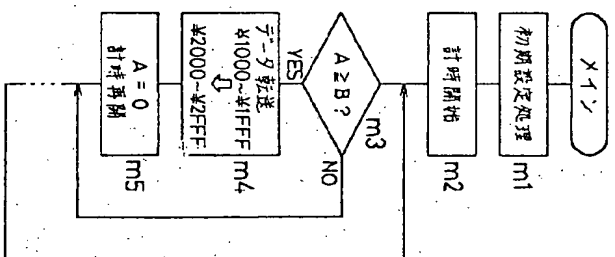
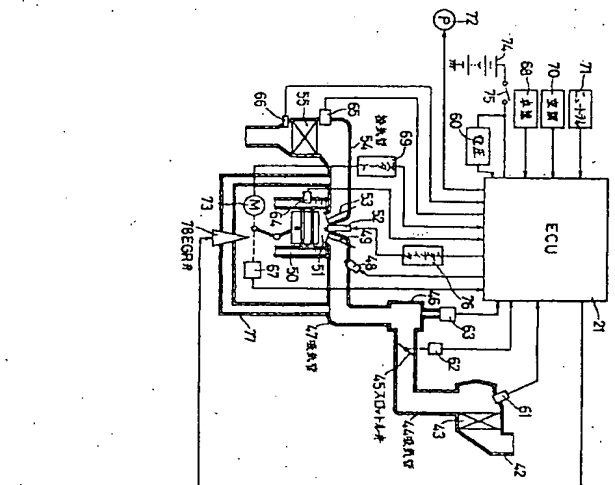
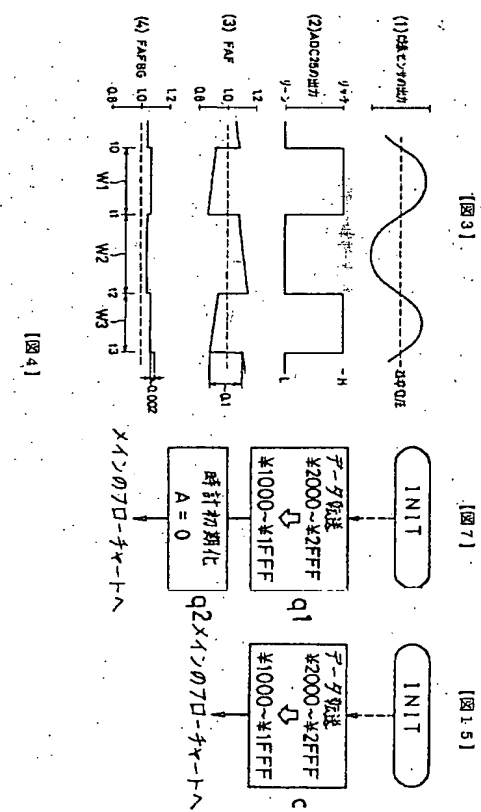
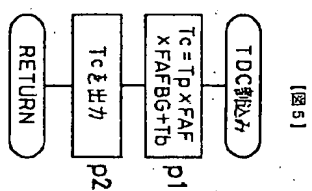
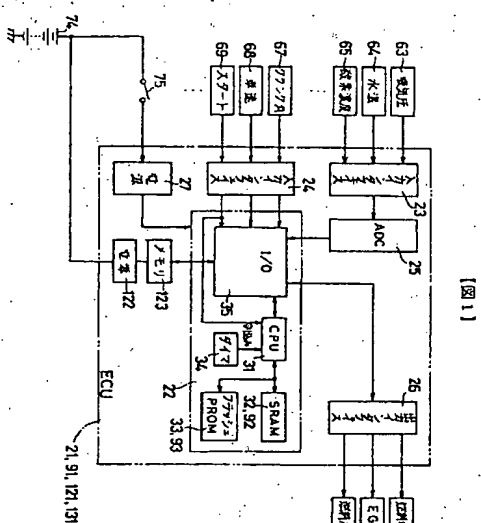
32 SRAM

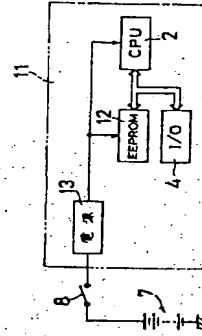
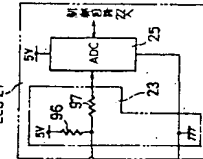
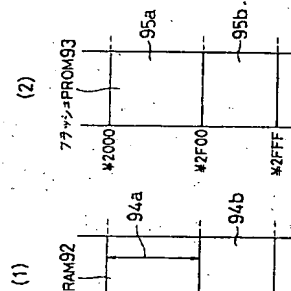
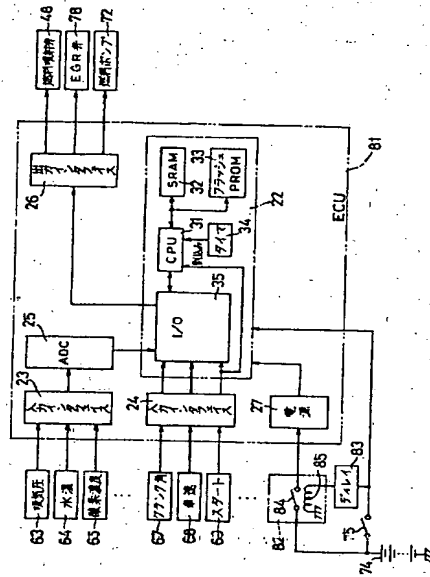
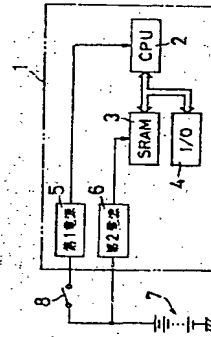
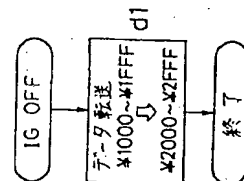
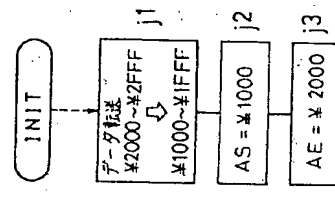
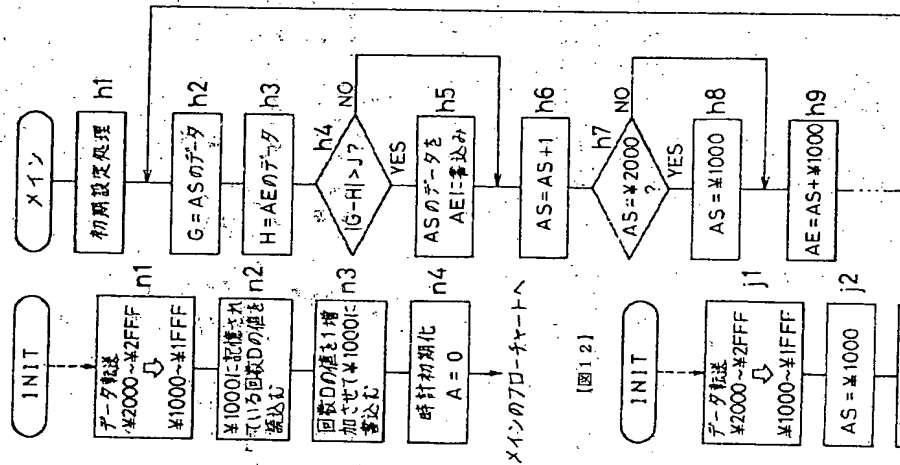
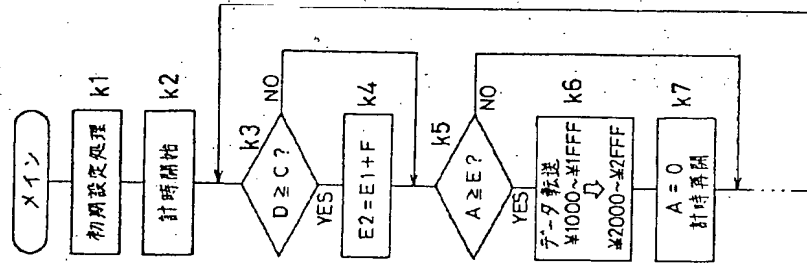
33 フラッシュPROM

34 タイマ

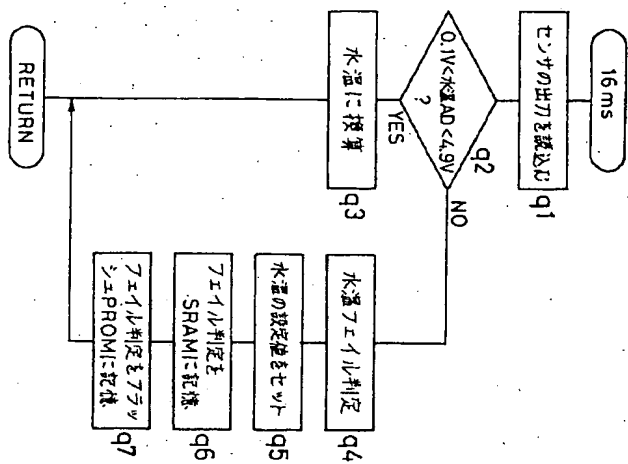
74 バッテリ

75 イグニッションキー





〔図20〕



THIS PAGE BLANK (USPTO)